



大语言模型发展现状及其在金融领域的应用研究

■ 南京工业大学互联网金融创新发展研究中心 陆岷峰
南京银行南京分行 高 伦

摘 要：大语言模型在金融领域具有广泛的应用潜力，既可以为金融机构提供更精准的预测和决策支持，又可以帮助投资者更好地理解市场动态并作出理性的投资决策。然而，大语言模型在金融领域的应用也面临金融专业知识局限、实时信息处理能力不足以及隐私保护不完善等方面的一系列挑战。因此，金融机构首先要扩充大语言模型在金融领域的训练数据和知识库，使其更好地理解市场动态并作出决策；其次，要融合使用传统方法与大语言模型工具；再次，要不断探索和创新，积极应用隐私保护技术来保障用户数据的安全性和隐私性；最后，要采取多种方法和策略来获得用户和投资者的支持与信任。金融机构可以更好地利用大语言模型的优势来提升用户的体验和服务质量。

关键词：大语言模型；多模态；大模型；人工智能；Chat GPT；金融机构；应用策略

一、问题的提出

随着人工智能技术的快速发展，金融机构开始探索人工智能新技术的应用，并引入ChatGPT类大语言模型作为新的解决方案。ChatGPT类模型具有强大的自然语言处理能力，一方面可以解决金融业信息分散和不对称、多个系统之间数据的整合和交互不够等问题，能够有效地理解和处理复杂的金融数据，并提供更直观、便捷的信息查询和解释服务，有助于提高金融机构内部的运营效率和决策质量；另一方面，能够

促进金融行业更好地利用人工智能技术，通过智能化的交互界面提供更直接、高效的金融服务，推动金融业进一步去中介化，降低传统金融中介机构高额的交易成本并优化复杂的服务流程，为金融机构和客户提供便利、高效的金融服务。

大语言模型在金融领域特别是在自然语言处理任务上功能突出。尽管如此，其在金融领域的应用也面临一系列挑战，有必要对大语言模型在金融业中应用面临的问题及解决的方法路径进行深入的研究。

作者简介：陆岷峰（1962-），男，江苏金湖人，南京大学博士后，北京大学访问学者，江苏省有突出贡献的中青年专家，现任南京工业大学互联网金融创新发展研究中心（江苏省高校哲社重点建设基地）主任，教授，博士生导师，首席经济学家，中国地方金融研究院首席研究员，研究方向：宏观经济、商业银行、中小企业；
高 伦（1995-），男，江苏淮安人，金融学博士，研究方向：金融模型、金融风险量化、公司估值。



二、金融领域中大语言模型的应用现状和研究

伴随人工智能的应用,自然语言模型在金融领域具有越来越广泛的影响。首先,大语言模型在金融领域中扮演关键角色,帮助金融机构处理大量的文本数据。其次,大语言模型在金融领域中被广泛应用于智能客服和机器人咨询。此外,大语言模型在金融业的风险管理和欺诈检测方面也发挥着重要作用。

大语言模型在金融业的应用还可以服务于情感分析、市场预测。情感分析是通过对文本进行情感识别和情感分类,了解用户的情绪和态度,使金融机构能够更好地理解市场情绪,及时调整策略和决策,从而更好地满足客户需求并提高业绩。大语言模型在金融业的市場预测中也有特殊作用。金融市场影响因素多,包括政治、经济、自然灾害等。大语言模型通过对大量的新闻报道、社交媒体数据和市场数据进行分析,可以帮助金融机构预测市场走势、行业趋势和投资机会。通过将自然语言模型与机器学习和数据分析技术结合,金融机构可以制定更准确的投资、风险管理和资产配置策略,提高投资回报率。此外,大语言模型在金融业中的应用有助于提高效率、降低风险并改善用户体验,能够帮助金融机构处理大量的文本数据,实现智能客服和机器人咨询,提供个性化建议和金融规划。

在大语言模型的研究及应用方面目前已经有了相当丰富的理论成果。在大语言模型有关研究方面,2018年Radford等人提出一种名为“生成式预训练”(Generative Pre-training)的方法,旨在提高语言模型的理解和生成能力。生成式预训练使用大规模的未标注数据训练模型,使其能够生成类似人类语言的文本,并且在学习过程中利用生成的文本数据进行有监督的学习。实验结果表明,经过生成式预训练的模型在多项自然语言处理任务中取得了显著的性能提升,包括文本分类、情感分析、问答任务、摘要生成等。此外,Radford等人还探讨了预训练模型的长期影响,包括对模型性能、模型泛化能力以及预训练过程的可重复性

等方面的影响。Carlini等人(2021)探讨了从大型语言模型中提取训练数据的方法,并分析了这些数据在训练新模型时的有效性和安全性问题。Carlini等人指出,从大型语言模型预训练过程中生成的中间状态和输出结果中,可以提取出有价值的训练数据,从而减少新模型在有监督学习中的需求,提高模型的性能和泛化能力。Carlini等人介绍了一种新的数据提取方法,称为“反向传播训练数据提取”(Backpropagation Training Data Extraction, BTDE)。该方法基于反向传播算法,通过在大型语言模型上运行对抗性示例来生成训练数据。通过这种方式,可以生成具有高信息含量和多样性的数据,同时避免了传统方法中存在的冗余和无效性问题。在金融业的实际运用中,由于金融数据的不对称性,大语言模型时常遇到样本数据过少的问题,Brown等人(2020)探讨了语言模型在少样本学习任务中的表现和能力并提出了一种名为“MAE(Masked Language Modeling)”的方法,即将一些输入序列中的词替换为特定的掩码符号,然后让模型预测替换后的序列。这种方法可以帮助模型更好地理解上下文信息和词之间的关系,从而提高模型在少样本学习任务中的性能。实验结果表明,使用MAE方法训练的语言模型在少样本学习任务中取得了显著的性能提升,且模型的泛化能力也得到了提高。

大语言模型在金融业的应用研究方面,李旭晖等人(2021)介绍了金融事件抽取的重要性以及现有基于传统机器学习算法的事件抽取方法的局限性。该文引入了卷积神经网络(CNN)的概念,并详细介绍了其基本结构和在文本分类和事件抽取任务中的应用。实验结果表明,该方法在金融事件联合抽取任务中具有较好的性能,能够有效地识别和分类金融事件,并提取出事件的详细信息。同时,该方法还具有较好的泛化性能,可以应用于不同的金融事件类型和数据集。该文为金融事件抽取领域提供了一种有效的解决方案,为后续研究提供了新的思路和方法。洪永淼、汪寿阳(2023)总结了

人工智能新近发展对经济学研究范式的影响，并探讨了未来可能的研究方向和发展趋势，例如智能化的经济管理和决策、智能化的人力资源管理等，为经济学领域提供了一种新的思路和方法。Leippold (2023) 通过一个详细的访谈过程，展示了GPT-3对一些问题的回答。在这个过程中，GPT-3展示了其对于气候金融的理解，包括对气候变化的影响、对气候减缓和适应的措施、对气候投融资等方面的认识。同时，GPT-3也展示了其对于气候金融研究的贡献，包括提供新的思路和方法、帮助理解和解释气候金融数据等。最后，GPT-3提出了一些关于未来气候金融发展趋势的看法。Das等人(2021)详细介绍了语言建模在金融领域中的应用。在金融领域中，语言建模可以用于股票市场预测、财务报告分析、投资建议生成等方面。此外，论文还介绍了如何利用上下文信息和多模态数据来提高语言建模的性能，并探讨了多模态数据在金融领域中的应用。多模态数据包括图像、音频、视频等多种形式的信息。在金融领域中，多模态数据可以用于股票市场预测、财务报告分析、投资建议生成等方面。此外，论文还介绍了如何利用语言建模和上下文信息来处理和理解多模态数据。

国内外学者们的研究为了解大语言模型、应用大语言模型提供了重要的理论指导，但目前研究主要集中在大语言模型本身，而对于大语言模型在金融领域运用的研究不多，且大部分研究集中在解决单一问题的技术上，对于大语言模型在金融领域运用的前景、所面临的问题以及相应的解决方案很少涉及。大语言模型技术的迭代固然重要，但对其在金融领域的潜在运用场景和可能问题进行研究，可以帮助金融科技人员在迭代大语言模型时提前规避潜在的风险，对金融机构开发和训练自己的大语言模型具有十分重要的意义。

三、大语言模型概念、基本功能及金融应用功能

大语言模型是指基于深度学习的神经网络模型，如GPT (Generative Pre-trained Transformer) 系列。这

些模型采用了Transformer架构，具有以下基本功能。

(一) 预训练和微调

大语言模型采用预训练和微调的方式进行训练。在预训练阶段，模型使用大规模的无标签文本数据进行训练，通过学习文本中的语言规律和模式来建立模型的语言表示。在微调阶段，模型使用有标签的特定任务数据进行进一步的训练，以适应特定的任务要求。

(二) 上下文感知和语义理解

大语言模型具有强大的上下文感知和语义理解能力。通过训练大规模的语言数据，模型能够捕捉到丰富的语言知识和模式，从而理解和生成具有上下文连贯性的文本。模型能够根据输入的上下文信息生成准确、个性化的回复。

(三) 生成能力和创造性

大语言模型具备生成文本的能力。模型可以根据给定的上下文生成新的文本，包括回答问题、提供建议、描述场景等。这使得大语言模型可以应用于生成投资建议、风险评估报告等任务。

(四) 迁移学习和通用性

大语言模型具有迁移学习和通用性的特点。通过在预训练阶段学习大规模的语言知识，模型可以应用于多个任务，包括金融领域中的问答和对话生成。这种通用性使得大语言模型成为一个有潜力的工具，可以应用于多个金融任务。

大语言模型的这些基本功能使其在金融领域具有广泛的金融应用功能。

一是提升客户服务质量。引入大语言对话模型可以提供智能化的客户服务，能够实时解答客户问题，提供个性化建议和解决方案，提升客户的满意度和忠诚度。

二是实现自动化和效率提升。采用大语言模型可以实现自动化的对话和服务，减少对人工客服的依赖，降低人力成本，提高服务效率，实现“7×24”小时全天候的服务覆盖。



三是辅助决策和投资。通过与大语言模型进行对话，金融机构可以了解市场动态、咨询投资策略，提供个性化的投资建议，提高决策的准确性和投资回报率。

四是加强风险管理和欺诈检测。金融业面临着日益复杂的风险和欺诈威胁。大语言模型通过对大量文本数据进行分析，帮助金融机构识别潜在的欺诈行为和风险因素，并提供实时的风险预警，有助于加强风险管理，保护客户利益。

五是提供个性化服务和产品推荐。大语言模型可以通过对客户输入数据进行分析 and 理解，提供个性化的服务和产品推荐。通过与大语言模型的对话，金融机构可以为客户提供量身定制的服务和产品，增强客户的满意度和忠诚度。

六是增强金融机构竞争力。引入大语言模型等对话模型可以帮助金融机构实现技术创新和提升服务体验，增强竞争力。通过应用ChatGPT，金融机构可以提供更智能的、个性化的客户服务，提高客户满意度，吸引更多客户并留住现有客户。

四、大语言模型在金融业中的应用现状

（一）提升客服的质量和能

金融机构不断寻求提升客户服务的方式，将大语言模型用于智能客服和在线咨询。这些模型能够理解和回答客户的问题，提供个性化的解决方案，并自动处理常见的客户请求，如账户查询、支付问题等。这种应用使金融机构能够实现“7×24”小时全天候的客户支持，提高响应速度和客户满意度。许多金融机构使用大语言模型来创建虚拟助理或在线客服代理人，以提供全天候的客户支持和服务。这种智能化的客户服务不仅提高了客户满意度，还能够减少人力成本，并为金融机构节省时间和资源。

（二）提高财务规划和投资决策水平

金融投资涉及众多因素，包括市场趋势、资产配

置和风险管理等。大语言模型可以帮助投资者进行投资决策和风险评估。通过与大语言模型进行对话，投资者可以了解市场走势、特定投资产品或策略，并获取个性化的投资建议。这种实时、智能的对话服务能够提高投资者的决策能力和投资回报率，同时降低投资风险。

（三）助力强化风险和合规管理

大语言模型在风险管理和合规管理方面也发挥重要作用。金融机构利用这些模型来分析大量的数据，识别潜在的风险因素和欺诈行为，并提供实时的风险预警和合规建议。这有助于增强金融机构的风险管理能力，提高安全性和合规性，并保护客户利益。

（四）为拓展金融教育和培训提供更多方式

大语言模型可以用于金融教育和培训领域。部分金融机构利用这些模型开发虚拟助教或培训机器人，向员工和客户提供培训资料、答疑解惑和模拟交易等服务。这种应用可以提高培训效果和知识传递效率。部分金融机构使用大语言模型来提供金融教育和培训服务。通过与模型的对话，员工和客户可以获取关于金融产品、市场趋势和投资知识的培训资料和答疑解惑，提高金融素养和知识水平。

（五）实时提供各类决策信息

大语言模型可以对市场情报和竞争分析提供有价值的洞察。通过对大量的新闻、社交媒体、财经数据和舆情进行分析，大语言模型可以帮助金融机构了解市场动态、预测趋势和竞争对手行为，从而更好地制定营销策略和决策。一些金融机构利用大语言模型来开发自动化交易系统和机器人顾问。这些系统可以根据市场趋势、用户需求和预定策略执行交易，帮助投资者实现更高效的交易，并减少人为错误的风险。大语言模型还可以应用于金融数据分析和智能交易系统，金融业涉及大量数据。大语言模型类模型可以通过自然语言理解 and 数据分析技术，帮助金融从业者处理和分析这些数据，并提供相关的洞察和决策支持。



智能交易系统结合了大语言模型的对话能力和算法交易技术，能够根据市场动态和用户需求进行自动化的交易决策和执行。

五、应用存在的问题与挑战

尽管大语言模型在金融业中的应用已经取得显著进展，但仍面临一些风险和挑战。金融机构必须对可能存在的风险隐患进行充分的了解与深度分析，从而采取有效的措施应对。

（一）数据隐私和安全性存在隐患

金融机构处理大量敏感客户数据，因此，数据隐私和安全性是至关重要的。使用ChatGPT模型时，可能会涉及客户个人身份信息、账户信息等敏感数据的传输和存储。

（二）模型的准确性和可解释性存在不足

大语言模型的训练是基于大量数据的，但模型的输出可能受到数据偏见、语义理解的限制等因素的影响，给出不准确或不合理的回答。

（三）数据偏见和公平性有待考量

由于模型训练所使用的数据可能存在偏见，如性别、种族等，因此，模型的输出可能会反映这些偏见。这可能会对金融服务的公平性和包容性产生负面影响。

（四）恶意攻击和安全漏洞仍然存在

大语言模型可能受到恶意攻击，包括对模型的操纵、误导或欺骗性使用。这可能导致金融机构的安全风险和声誉风险。

（五）人工智能专业人才严重不足

金融机构在实际运用大语言模型时可能面临缺乏人工智能专业人才的挑战。这些专业人才需要具有理解模型的原理和技术，以及对模型进行训练、优化和部署的能力。

（六）用户接受度较低

金融机构在引入大语言模型时，可能面临用户接受

度低的挑战。有些用户可能对使用机器人代替人工服务持怀疑态度，或对模型的能力和可靠性存在疑虑。

六、建议

金融机构既要发挥大语言模型在发展中的积极作用，又要防范应用过程中存的风险与挑战，必须本着问题导向的原则，有针对性地做好大语言模型应用中风险与不足的防范对策。

（一）将大语言模型作为一项战略性的技术投资

金融机构通过制定明确的目标和规划，要确保大语言模型的应用与其长期发展战略相契合。此外，金融机构还要建立专门的团队，包括数据科学家、机器学习专家和金融专业人员等，以确保大语言模型的开发、部署和监督得到专业支持和管理，要将大语言模型作为一项战略性的技术投资，而不是一种新奇的工具。

（二）提高数据质量，加强数据隐私保护

数据是大语言模型训练和应用的基础，因此，金融机构要确保数据的质量和准确性。大语言模型受到输入数据的影响，如果输入的数据存在偏见或错误，模型生成的回复可能会受到影响。这需要金融机构确保输入数据的质量和准确性，并监控模型的输出，从而及时发现和纠正潜在的问题。在使用外部数据源时，应进行严格的数据清洗和预处理，排除噪声和错误信息的干扰。同时，要制定严格的数据隐私和安全政策，采取强有力的数据保护措施，包括数据加密、权限控制、访问审计和安全审查等，确保用户的个人和敏感信息得到充分的保护。此外，金融机构还应遵循相关法规和合规要求，确保数据使用的合法性和合规性，要与监管机构保持紧密合作，确保模型的使用符合合规标准。

（三）切实加强大语言模型应用的合规和风险管理

在应用大语言模型的过程中，金融机构应遵循相关法规和合规要求。要加强与法律和监管机构的合作，提高用户接受度并加强对用户的教育，注重模型的透明



度和可追溯性,持续对其进行改进和创新。应用过程中需要关注数据隐私保护、模型准确性和解释性、数据偏见和公平性、安全防护等方面的问题,并与相关利益者合作,共同推动大语言模型在金融业的可持续发展和社会责任承担。金融机构处理的数据通常包含敏感的个人和财务信息,在使用大语言模型时,要采取适当的数据保护措施,并确保符合隐私法规和合规要求。

(四)积极主动与用户进行沟通和培训

在用户教育和接受度方面,金融机构需要主动与用户进行沟通并提升培训。通过有效的沟通和教育来提高用户对模型的接受度,使其了解模型的优势和应用范围,并提供明确的回应机制以解决用户的疑虑和问题。此外,金融机构还可以通过用户反馈和参与式设计的方法,不断改进和优化模型的性能和用户体验。

(五)重视大语言模型的可解释性和公平性

尽管大语言模型是基于机器学习算法的黑盒模型,但通过采用具有透明度和解释性的技术,金融机构可以加强对模型决策的理解和解释能力。此外,要警惕数据偏见和模型的公平性问题,通过多样化训练数据和定期评估模型输出,减少对特定群体的偏见和歧视。为此,金融机构需要对训练数据进行仔细地审查和筛选,确保数据的多样性和平衡性。此外,要对模型进行定期的公平性评估和监控,以纠正偏见并确保公平性的实现。大语言模型的准确性和可信度也是需要关注的问题。尽管这些模型在大规模数据上进行了预训练,但在特定的金融领域或复杂的问题上可能存在局限性。为此,金融机构需要加强模型的安全性和鲁棒性,包括对输入数据进行验证和过滤、检测和防范恶意攻击,以及建立有效的监控和响应机制。为提高模型的准确性,金融机构需要不断优化训练数据的质量,确保数据的多样性和代表性,并使用监督学习方法进行模型的精细调整。此外,提高模型的可解释性 also 具有重要意义,可以通过

技术手段解释模型的决策过程和逻辑,帮助用户理解模型的输出。

(六)持续改进和创新大语言模型应用

随着技术的发展和市场的变化,金融机构需要密切关注新兴技术和趋势,灵活调整策略和业务模式。要投资研发团队,与行业合作伙伴分享实践经验,参与创新项目和实验,以确保大语言模型始终处于行业的前沿位置。要全面考虑技术、数据、合规和用户等多个方面,并与各方合作伙伴和监管机构保持紧密合作。要通过制定明确的目标和规划,建立专门团队,注重合规和风险管理,进行用户教育和沟通,确保模型的可解释性和公平性以及持续改进和创新。


(七)将大语言模型作为辅助工具

当前技术条件下,大语言模型仍是一项技术工具,不能完全取代人类的专业知识和判断能力。金融机构应该将大语言模型作为辅助工具,结合人工智能和人类专业人员的能力,共同推动金融业的发展。同时,也要积极面对和解决与大语言模型应用相关的道德、社会和法律等方面的问题,确保其在金融业中的可持续发展和承担社会责任,确保其应用与金融业务的目标和价值相一致。解决这些问题的关键在于金融机构与技术专家、法律专家和用户共同努力,建立合作和沟通渠道,确保模型的应用与金融业务的需求和目标相一致。

(八)加强与专业机构的合作,共同推动技术发展和应用的最佳实践

要通过招聘和培训来增加内部团队的专业知识,可以与外部合作伙伴、学术机构或技术公司建立合作关系,共享人工智能专业人才和知识资源。在未来,随着技术的不断发展和应用场景的不断扩展,大语言模型在金融业的应用将会进一步深化和拓展。金融机构应该对大语言模型进行适当的训练和微调,使其更加适应金融领域的需求和特点。金融机构可以结合大语言模型与人工专家的知识 and 经验,提供更可靠和准确

的服务。同时，金融机构需要建立监测和反馈机制，不断改进和优化大语言模型的性能，并及时纠正错误或偏见。金融机构要注重模型的透明度和可追溯性，记录和监控模型的使用情况，及时调整和改进模型的性能和效果。因此，在使用大语言模型时，金融机构需要对生成的回复进行验证和审查，确保提供的信息准确可靠，并与专业人士的意见进行结合。

此外，金融机构要密切关注技术的发展趋势，与时俱进地调整战略和业务模式。监管机构也要关注大语言模型在金融业的应用，并制定相应的监管框架和政策，可以与金融机构合作，共同制定准则和标准，促进大语言模型的负责任使用，保护用户权益和数据隐私，确保其在合规和道德层面的可持续发展。 

参考文献：

[1]Carlini N, Tramer F, Wallace E, et al. Extracting Training Data from Large Language Models[C]//30th USENIX Security Symposium (USENIX Security 21), 2021:2633-2650.

[2]Brown T, Mann B, Ryder N, et al. Language Models are Few-shot Learners[J]. Advances in Neural Information Processing Systems, 2020(33): 1877-1901.

[3]李旭晖，程威，唐小雅，等. 基于多层卷积神经网络的金融事件联合抽取方法[J]. 图书情报工作，2021(24):89.

[4]洪永淼，汪寿阳. 人工智能新近发展及其对经济学研究范式的影响[J]. 中国科学院院刊，2023(3):353-357.

[5]Leippold M. Thus Spoke GPT-3: Interviewing a Large-language Model on Climate Finance[J]. Finance Research Letters, 2023(53):103-617.

[6]Das S, Goggins C, He J, et al. Context, Language Modeling, and Multimodal Data in Finance[J]. The Journal of Financial Data

Science, 2021(3):52-66.

[7]李向红，陆岷峰. 基于跨境电商场景下供应链金融中区块链技术应用研究[J]. 金融理论与实践，2023(6):22-32.

[8]陆岷峰，欧阳文杰. 数据要素赋能实体经济的现实条件、作用机理与融合路径研究[J]. 武汉金融，2023(4):75-83.

[9]陆岷峰. 新发展格局下数据要素赋能实体经济高质量发展路径研究[J]. 社会科学辑刊，2023(2):149-157.

[10]陆岷峰. 元宇宙技术及其在金融领域的应用研究[J]. 南方金融，2022(7):93-100.

[11]陆岷峰. 关于当前我国元宇宙发展及在商业银行的应用战略研究[J]. 当代经济管理，2022(6):77-86.

[12]陆岷峰. 元宇宙赋能场景金融：商业银行竞争新赛道[J]. 金融科技时代，2022(7):45-51.

[13]汪祖刚. 金融业人工智能应用的现状、问题与对策——基于商业银行数字机器人运用的样本分析[J]. 金融科技时代，2021(1):07-15.

[14]陆岷峰. 元宇宙技术在商业银行风险管理中的应用研究[J]. 海南金融，2022(10):62-68.

[15]欧阳文杰，陆岷峰. 构建我国数字产业金融生态系统的战略路径研究[J]. 苏州科技大学学报(社会科学版) 2023(4):1-14.

[16]陆岷峰. 我国商业银行机构生态资源变化特点、理论难点及发展对策[J]. 金融教育研究，2023(3):48-58.

[17]陆岷峰，康宽，裴璇. “数字中国”背景下电子商务与区域创新：理论分析与经验证据[J]. 长春金融高等专科学校学报，2023(3):47-58.

[18]陆岷峰，王稳华，朱震. 数据资产如何赋能企业高质量发展——基于产能利用率视角的经验证据[J]. 上海商学院学报，2023(4):22-41.

[19]陆岷峰，欧阳文杰. 现代金融治理体系视角下的监管体制改革研究[J]. 经济学家，2023(8):153-161.